

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08340546 A

(43) Date of publication of application: 24.12.96

(51) Int. Cl

H04N 9/31
G02B 26/08
G02F 1/13
G02F 1/1335
G02F 1/1335
G09F 9/00

(21) Application number: 08081609

(71) Applicant: CANON INC

(22) Date of filing: 03.04.96

(72) Inventor: KOUCHI TETSUNOBU

(30) Priority: 13.04.95 JP 07 88423

(54) DISPLAY DEVICE

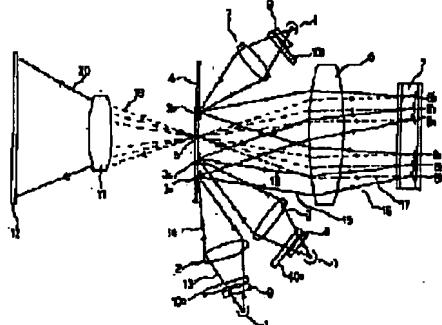
from that of the electrode 8R is not collected by the pin hole 5 but shut by a light shield plate 4.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PURPOSE: To obtain highly accurate display with a small size at a low manufacturing cost by forming picture element electrodes of each element with a reflecting electrode and arranging at least one picture element electrode or over at a different angle.

CONSTITUTION: Only a red light is extracted from an infrared ray cut board 9 and a color filter changeover device 10R and collected to a micro mirror 3R. The micro mirrors 3R are arranged at different positions with a tilt of different reflecting face matching the arrangement of a light source 1. A luminous flux 14 reflected on the mirror 3R is made incident on a lens 6 and parallel rays 15 are made incident onto a liquid crystal display panel 7 from the lens 6. The light 17 reflected on a reflecting picture element electrode 8R of the panel 7 has an angle θ with respect to the incident light 16. The luminous flux 17 is collected by a pin hole 5 as a luminous flux 18. The tilt angle of the electrodes 8 is set so as to collect light by the pin hole 5 matching the corresponding mirror 3 and light source 1. The light reflected in the mirror 3R and made incident on the electrodes 8G, 8B with a different tilt



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-340546

(43)公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N 9/31			H 04 N 9/31	C
G 02 B 26/08			G 02 B 26/08	E
G 02 F 1/13	5 0 5		G 02 F 1/13	5 0 5
1/1335	5 2 0		1/1335	5 2 0
	5 3 0			5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-81609

(22)出願日 平成8年(1996)4月3日

(31)優先権主張番号 特願平7-88423

(32)優先日 平7(1995)4月13日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 光地 哲伸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

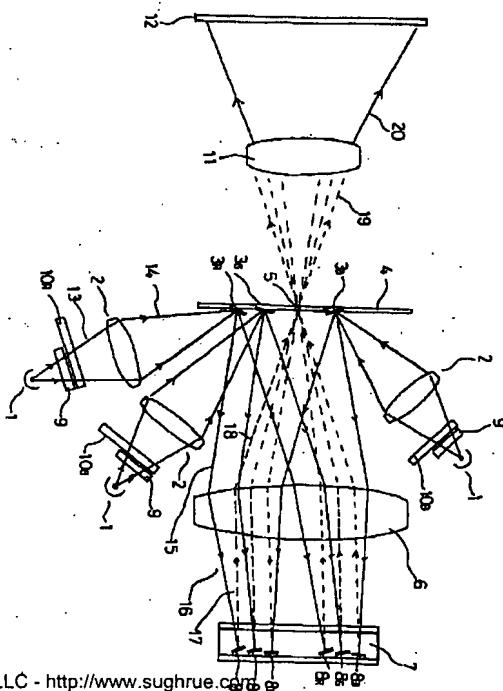
(74)代理人 弁理士 近島 一夫

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】 製造コストが低く、かつ小型で高精細な表示ができるようとする。

【解決手段】 光源からの光を反射して映像を表示する反射型の液晶パネルを備えた液晶表示装置において、前記液晶パネル7の画素電極をそれぞれ反射電極8R, 8B, 8Gで構成し、かつパネル表面に対し異なる角度を設けて配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光を反射して映像を表示する反射型の素子を備えた表示装置において、前記素子の画素電極をそれぞれ反射電極で構成し、かつ前記画素電極の少なくともひとつ以上を互いに異なる角度を設けて配置したことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記光源を異なる位置に置かれた3個の光源で構成するとともに、これら各光源の前記画素電極からの反射光が一点に集光するように構成したことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記光源の前記画素電極からの反射光が2点に集光するように構成したことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項4】 前記光源の光は素子に対し平行光になるように構成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の表示装置。

【請求項5】 前記光源の光路には、異なる色のカラー フィルタが着脱切換自在に配置されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の表示装置。

【請求項6】 前記反射光が集光する位置の近傍には凸レンズが配置されていることを特徴とする請求項2又は3記載の表示装置。

【請求項7】 前記反射型の素子は、液晶素子である、ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項8】 前記反射型の素子は、デジタルマイクロミラーデバイスである、ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項9】 前記画素電極は、対応する光源の位置と反射光を通過させるホール又はスリットの位置とに応じて該角度が設定されている、ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項10】 前記画素電極の角度に応じて、光源と反射光を通過させるホール又はスリットとの位置が設定されている、ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオカメラレコーダーのビューファインダー、プロジェクターの光バルブ等、テレビ画像の高解像度の映像表示に用いられる表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、対角40インチを越えるような大画面表示を実現するために、プロジェクタ方式の表示装置の開発が盛んに行われている。こうした表示装置としては液晶パネルを用いたものやデジタルマイクロミラーデバイスを用いたものがある。中でも液晶を用いた反射型液晶表示装置は、数インチの液晶パネルを用いてスクリーンに拡大投影するものであり、大画面映像が容易に得られ、将来が有望視されている。

【0003】この反射型液晶表示装置は、フルカラー表示を行うために、赤、緑、青の各色ごと液晶パネルを用いる3板式と、1枚の液晶パネル内に赤、緑、青のカラーフィルタを内蔵させる単板式とがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の3板式では高価な液晶パネルが3枚も必要であり、また色合成のための光学系が必要となるため、システムが大型化し、また高価なものになってしまう。また、後者の単板式の場合は、液晶パネル内に画素ごとにオンチップで微細なカラーフィルタを形成する必要があるため、パネルの製造の歩留まりが低くコストが高くなる。

【0005】本発明は、製造コストが低く、かつ小型で高精細な表示が得られる液晶表示装置の提供を目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、光源からの光を反射して映像を表示する反射型の素子を備えた表示装置において、前記反射型の素子の画素電極をそれぞれ反射電極で構成し、かつ前記画素電極の少なくともひとつ以上を互いに異なる角度を設けて配置したことを特徴としている。

【0007】なお、この場合に前記光源を異なる位置に置かれた3個の光源で構成するとともに、これら各光源の前記画素電極からの反射光が一点に集光するように構成するとより好ましい。

【0008】あるいは、前記光源の前記画素電極からの反射光が2点に集光するように構成することも好ましい。

【0009】更に、前記光源の光は素子に対し平行光になるように構成するとよい。

【0010】また、前記光源の光路には、異なる色のカラーフィルタ、例えば赤、緑、青のフィルタを脱着切換自在に配置することが望ましい。

【0011】また、前記反射光が集光する位置の近傍には凸レンズを配置することで、映像をスクリーン上に投射するように構成するか、あるいは両眼で直接覗くようにもよい。

【0012】なお、以上構成に基づき、各光源から照射された光は、反射型素子の各画素電極を構成する反射電極で反射され集光される。各光源の光がカラーフィルタを介して照射されると、素子に印加させる信号に基づき集光点にはフルカラーの映像が表示される。この映像をレンズを介して覗いたりあるいはスクリーン上に投射すると高精細な映像を表示することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0014】(第1の実施の形態)本第1の実施の形態は液晶表示装置に本発明を適用した実施の形態である。

【0015】図1は、本発明の第1の実施の形態の特徴をもっとも良く表す図面であり、同図において、1は光源、2は集光レンズ、3(3B, 3G, 3R)はマイクロミラー、4は遮光板、5はピンホール(又はスリット)、6はレンズである。このレンズ6の焦点位置には遮光板4、マイクロミラー3、ピンホール5とが配置され、テレセントリック光学系を形成している。

【0016】7は、反射型液晶パネル(素子)で、該液晶パネル7の反射画素電極8(8B, 8G, 8R)は画素により傾斜角度が異なっている。液晶パネル7は、液晶に印加される電圧により光の散乱・非散乱を切り換えることができる高分子分散型液晶パネルが好適であるが、これに限るものではなく、ゲストホスト型液晶パネルなど他の液晶材料を用いたパネルでもよい。

【0017】9は、赤外線カット板、10(10B, 10G, 10R)はカラーフィルタ切換装置で、カラーフィルタを通さずに照明する状態と各カラーフィルタ(赤もしくは緑もしくは青等)を通して照明する状態のいずれかを選択できる。

【0018】11は投影レンズ、12はスクリーンである。13~20は各光束である。

【0019】本実施の形態では、カラー表示を行うために、赤、緑、青の各色に対応して光源系を3組配置している。

【0020】たとえば、赤外線カット板9とカラーフィルタ切換装置10Rを通った光はフィルタにより赤色のみが取り出され、集光レンズ2でマイクロミラー3Rに集光される。マイクロミラー3はレンズ6の焦点位置に配されるため小さく形成でき、その領域に集光レンズ2で集光する。マイクロミラー3は光源1の各配置に合わせてそれぞれ異なる位置に異なる反射面の傾きをもって配置される。マイクロミラー3Rによって反射した光束は14に示す如くレンズ6に入射する。前述したようにレンズ6の焦点位置にマイクロミラー3が配置されているのでレンズ6からは平行光15が液晶パネル7に入射する。液晶パネル7の反射画素電極8Rでの反射光は符号17に示す如く入射光16とは、角度θをなしている。

【0021】この光束17はレンズ6により光束18に示す如く、ピンホール5のところに集光する。反射画素電極8の傾斜角度は、それぞれに対応するマイクロミラー3及び光源1の配置に合わせてピンホール5に集光するように設定されている。マイクロミラー3Rで反射されて、反射画素電極8Rとは異なる傾斜角度を有する8B, 8Gに入射した光は、ピンホール5に集光せず、遮光板4で遮光される。

【0022】よって、上記構成をとることで、画素ごとに赤・緑・青の各色を割り当てて、単板パネルでカラー表示を行うことができる。

【0023】以上は液晶パネルの反射光率が最も高いMi60, PL[0-0.1μm:1μm:2s0g]は第5回の層間膜である。208は反

場合であり、一方散乱された場合は、パネルからの反射光の中にはほとんど平行成分がなくなるため、遮光板4で遮光され、ピンホール5を通過しない。

【0024】ピンホール5を通過した光束19は投影レンズ11によりスクリーン12に投影される。

【0025】1つのフィルタ切換装置10に用いるフィルタは、赤・緑・青のうちいずれか一色からなり、液晶パネルにオンチップで形成する型ではないので、簡単でかつ低コスト、高歩留まりで実現できる。また、フィルタ切換装置でフィルタを切り換えることで、高精細なモノクロ表示やモノカラー表示の選択が自由になる。

【0026】単板式の場合、フルカラーでは3つの色ドットで1ピクセルを構成していたのに対し、1つの色ドットで1ピクセルを構成するため、より高精細な映像が得られる。たとえば、本発明の装置をプレゼンテーションに用いる場合、写真や絵を表示するときにはカラー表示を行い、文字を主に表示するときにはより高精細なモノクロ表示に切り換えるなどすることにより、従来に比べわかりやすくかつ効果的なプレゼンテーションが可能になる。

【0027】また、本発明の液晶パネルは単板式の装置に適用でき、3板式に比べ光学系も簡略化できるため、低コストでコンパクトに実現することができる。また、多連投射方式で生じていたスクリーン上の表示像の位置合わせが難しいといった問題も起こらない。

【0028】図2は、本実施の形態の構造を立体的に示した模式図である。レンズ6から液晶パネル7に照射される光は平行光線であるので、反射画素電極8に赤・緑・青の三色に対応して3方向の異なる角度をもたせることで上述した効果を得る事ができる。

【0029】図3に前記液晶パネル7の断面構造図を示す。

【0030】201はS1、石英、ガラスやアルミナ、セラミックス、金属等からなる基板、202は画素部トランジスタを形成する為の半導体ボディであるS1層である。機能素子としての画素部トランジスタとしては、S1基板上や、Silicon On Insulator (SOI) 基板上に形成された単結晶トランジスタや、ガラスや石英基板上に形成された多結晶S1トランジスタ、アモルファスS1トランジスタ等が用いられる。また、トランジスタに代えて別の機能素子であるダイオードやMetal Insulator Metal (MIM) といった2端子素子が使われる場合もある。203、204はそれぞれトランジスタのソース、及びドレイン部、205はゲート酸化膜を介してS1層202上に形成されたゲート電極、206は反射画素電極であり、アルミニウム、銀、金等の金属又は合金からなる反射性導電体で形成されており、トランジスタのドレイン204と接続されている。

射画素電極206に所望の傾斜をつけるための第2の層間膜である。たとえばシリコン酸化膜で第1の層間膜207を形成し、その上にシリコン硬化膜を堆積・パターニングして第2の層間膜208を形成することで、所望の傾斜を実現できる。

【0032】209は液晶であり、具体的には高分子分散型液晶等が用いられる。210は対向透明電極、211は対向透明基板である。また、画素即ち反射電極の位置に応じて各反射電極と対向透明基板211との傾斜角を異ならしめることで、透明基板表面での反射光がピンホール5に集光しないようにすることができ、コントラストの低下を防ぐこともできる。

【0033】図4は、本実施の形態の液晶表示装置の作製するための製法を説明する為の模式図である。同図に示したように、まず同図(a)のような基板201を用意する。基板201は、たとえばガラス基板や石英基板が用いられる。また、シリコン基板やSOI基板を用いてもよい。

【0034】次に、基板201上にシリコン層202を形成する。次にシリコン層202をエッティングしてトランジスタ形成領域を残す(同図(b))。シリコン層202を熱酸化、もしくは絶縁膜を堆積してゲート絶縁膜を形成後、多結晶シリコン等を堆積、エッティングしてゲート電極205を形成する。その後、ゲート電極をマスクとしたイオン注入を行いソース203、ドレイン204をセルファーラインで形成する(同図(c))。更に酸化シリコンや窒化シリコン等の層間絶縁層207を被覆した後、該層間絶縁層207にコンタクトホールを穿つて、その上にA1等の導電性膜を堆積、パターニングしてソース203に接続されるソース電極を形成する(同図(d))。その上にまた酸化シリコンや窒化シリコン等の層間絶縁層207を被膜しそこに第2のコンタクトホールを穿ち、その上にA1等の高反射率を有する導電性膜を堆積、パターニングし、反射画素電極206を形成する(同図(e))。

【0035】画素電極206を形成する前に、層間絶縁層207上に図3の符号208に示すような少なくとも1つの第2の層間膜を堆積、パターニング工程を少なくとも1回以上くり返し行なって、画素電極に所望の傾斜をつけることができる。更に、第2の層間膜上に軟化温度の低い、たとえばリンガラスを堆積し、熱処理すれば、表面形状を急な段差のないだらかな下地面を得ることができる。こうした下地面上に反射電極206を設ければ、その反射面の傾斜角をより高精度に設計できる。

【0036】このトランジスタが形成されたデバイス基板とは別に、基板を用意して、その基板211上に透明電極210を形成する。対向電極の素材としては、透明導電膜であるITO(Indium Tin Oxide)等が用いられる。

【0037】両基板の間には液晶が挟持される。液晶としては、含浸法、懸濁法、相分離法等で形成された高分子分散液晶等が用いられるが、本発明に用いられる液晶はこれに限られるものではない。

【0038】以上により、本実施の形態に用いられる反射型液晶パネルが形成される。また、本実施の形態では第2の層間膜208を用いて所望の傾斜角を得ていたが、もちろんこれに限定されず、たとえばトランジスタを構成するシリコン層202、ゲート電極205、ソース電極203等の段差形状を組み合わせて所望の傾斜角を実現してもよい。

【0039】(第2の実施の形態)図5は、本発明の第2の実施の形態の特徴をもっとも良く表す図面である。同図において401a、401bは集光レンズ、402a、402bは観察者の両眼である。本実施の形態では、反射画素電極は8a、8bの2方向の傾斜角を有し、それぞれピンホール5a、5bに焦点を結ぶよう角度が決められている。

【0040】ピンホール(又はスリット)5a、5bを通して通過した光束はそれぞれ集光レンズ402a、402bに集光する。以上のように、画素電極の角度を異ならしめ、それぞれの反射光束が左右眼に独立に集光するように構成することで、ひとつの液晶パネルで左右眼に別々の映像を表示したり、視差のある映像を表示して立体視を行ったり、横に連続する広視野な映像を表示したりと、多彩な表現が可能になる。

【0041】(実施の形態3)デジタルマイクロミラーデバイス(Digital Micromirror Device)は、反射型表示装置のひとつとして学会等で発表されている(Hornbeck, L., 1993IEDM、講演番号15.1, Dec. 1993)。

【0042】このデジタルマイクロミラーデバイスは、ヒンジで支えた反射電極の角度を静電気力により変えることで白黒の表示を行うものである。

【0043】このデジタルマイクロミラーデバイスにおいても画素電極の傾斜角度を図1や図5のように、パネル内で異ならしめることで、第一実施の形態、第二実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0044】たとえば、第一実施の形態のように反射画素電極の傾斜角を3通り以上に設定し、それぞれの角度に対応して赤、緑、青の光源を用意しカラー表示を行うことができるので、上記論文中で述べられているようなフィルタ回転のための機械部が不要となり、全体としてシステムを簡略化できる。

【0045】液晶を用いた例と異なる点は、ミラーの傾きを変えることで暗状態を呈する。よって、明表示の場合は図1、5に示すように反射光がピンホールを通る位置にミラーの傾きを設定し、暗表示の場合は、反射光がピンホールを通らないようにミラーの傾きを電気的に制御する。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、反射電極の角度をそれぞれ異ならしめることで、コンパクトで低成本の表示装置を実現することができる。また、プロジェクタとして用いた場合に、赤、緑、青色の位置合わせが不要となる利点がある。

【0047】また、カラー表示とモノクロ表示の切換が容易に行えるとともに、簡単な構成で立体表示、複数画面表示や広視野表示を行いことができ、かつそれらを切り替えて使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態の模式図である。

【図2】図1に示す表示装置の斜視図である。

【図3】図1に示す液晶パネルの断面図である。

【図4】図3に示す液晶パネルの製造方法の説明図である。

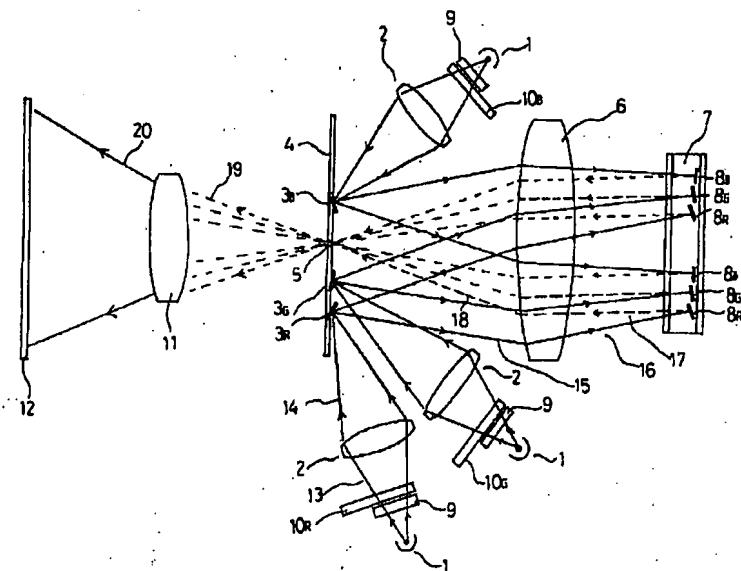
る。

【図5】本発明の第2の実施の形態の模式図である。

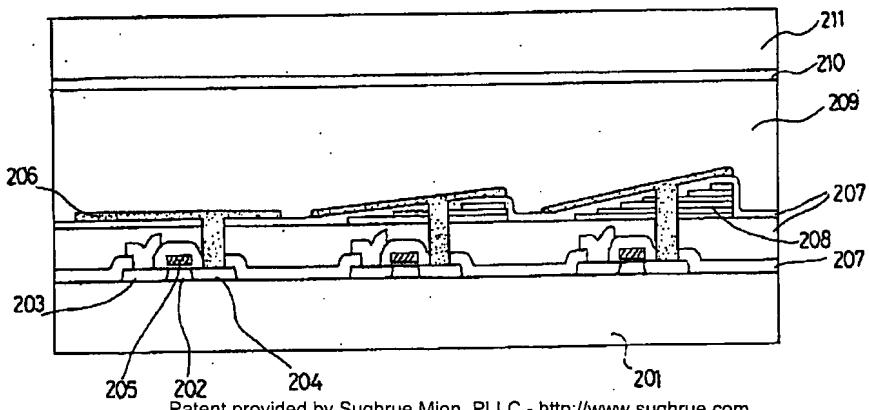
【符号の説明】

1	光源
2	集光レンズ
3	マイクロミラー
4	遮光板
5	ピンホール
6	レンズ
7	液晶パネル
8	反射画素電極
9	赤外線カット板
10	カラーフィルタ
11	投影レンズ
12	スクリーン

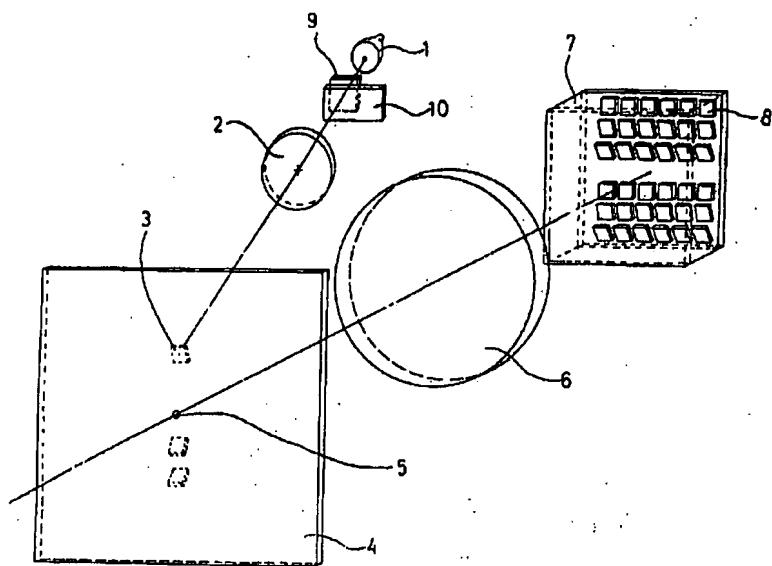
【図1】



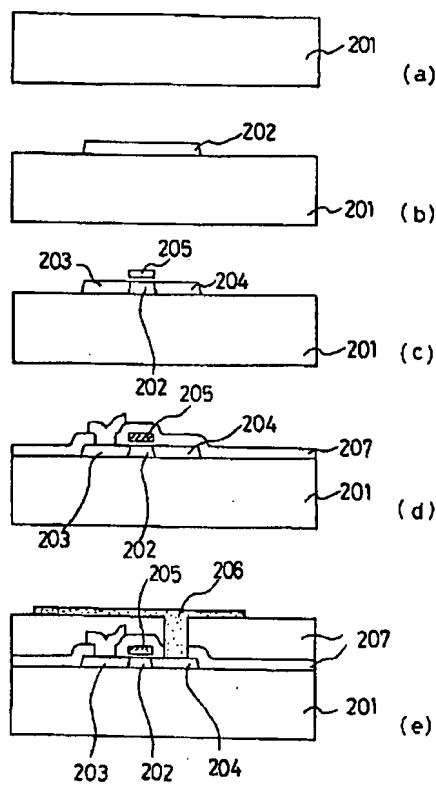
【図3】



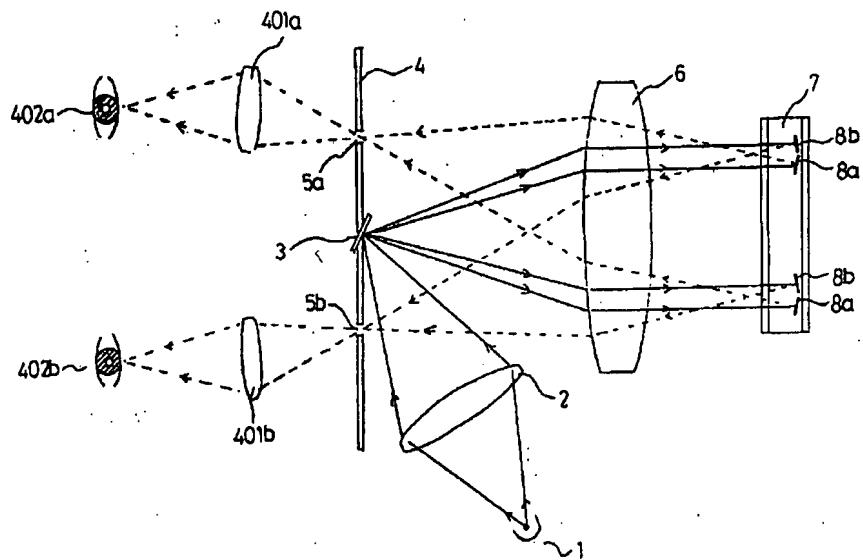
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁶

G 09 F 9/00

識別記号

3 6 0

庁内整理番号

7426-5H

F I

G 09 F 9/00

技術表示箇所

3 6 0 K